



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0033182
(43) 공개일자 2021년03월26일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>F24F 3/08</i> (2006.01) <i>F24F 11/84</i> (2018.01)
 <i>F24F 140/60</i> (2018.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>F24F 3/08</i> (2021.01)
 <i>F24F 11/84</i> (2021.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2019-0114571
 (22) 출원일자 2019년09월18일
 심사청구일자 2019년09월18일</p> | <p>(71) 출원인
 한밭대학교 산학협력단
 대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)</p> <p>(72) 발명자
 최종민
 경기도 성남시 수정구 오야남로 31-1</p> <p>(74) 대리인
 이은철, 이우영</p> |
|---|---|

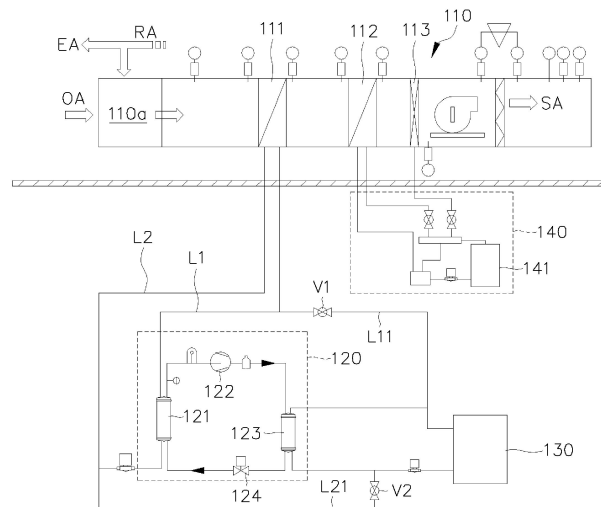
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 에너지 절감이 가능한 공조 시스템 및 그 제어방법

(57) 요약

본 발명은 에너지를 절감할 수 있는 공조 시스템에 관한 것으로, 냉각코일, 가열코일 및 가습기를 포함하여 온도와 습도가 조절된 공기를 공조 공간에 급기하기 위한 공조기와; 상기 냉각코일에 저온 열매체를 순환 공급하게 되는 압축 방식의 냉동기와; 상기 응축기와 열매체의 열교환이 이루어지는 저온 열원부와; 상기 가열코일 및 상기 가습기와 연결되는 고온 열원부를 포함하며, 상기 냉각코일은 상기 냉동기와 상기 저온 열원부 중의 어느 하나와 선택적으로 열매체의 순환이 이루어지며, 또는 상기 공조기는 상기 냉동기의 응축열을 회수하여 도입 공기를 가열하기 위한 보조 열교환기가 부가됨을 특징으로 한다.

대표도



(52) CPC특허분류
F24F 2140/60 (2018.01)

명세서

청구범위

청구항 1

냉각코일, 가열코일 및 가습기를 포함하여 온도와 습도가 조절된 공기를 공조 공간에 급기하기 위한 공조기와;

증발기, 압축기, 응축기 및 팽창장치를 포함하여 냉매의 폐루프 순환이 이루어지며, 순환배관부에 의해 연결되어 상기 냉각코일과 상기 증발기 사이에서 열매체의 열교환이 이루어지는 냉동기와;

상기 응축기와 열매체의 열교환이 이루어지는 저온 열원부와;

상기 가열코일 및 상기 가습기와 연결되는 고온 열원부와;

상기 열매체 순환배관에서 분기되어 상기 냉각코일과 상기 저온 열원부 사이의 열매체 순환이 이루어지도록 마련된 분기배관부와;

상기 분기배관부에 마련되어 열매체의 흐름을 단속하게 되는 개폐밸브를 포함하는 공조 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 냉각코일은 상기 개폐밸브의 개폐에 따라서 상기 냉동기와 상기 저온 열원부 중의 어느 하나와 선택적으로 열매체의 순환이 이루어지는 것을 특징으로 하는 공조 시스템.

청구항 3

냉각코일, 가열코일, 보조 열교환기 및 가습기를 포함하여 온도와 습도가 조절된 공기를 공조 공간에 급기하기 위한 공조기와;

증발기, 압축기, 응축기 및 팽창장치를 포함하여 냉매의 폐루프 순환이 이루어져 상기 냉각코일과 상기 증발기 사이의 열교환이 이루어지는 냉동기와;

상기 응축기와 열매체의 열교환이 이루어지는 저온 열원부와;

상기 가열코일 및 상기 가습기와 연결되는 고온 열원부와;

상기 응축기와 상기 저온 열원부 사이에서 열매체의 순환이 이루어는 순환배관부에서 고온의 열매체가 바이패스되어 상기 보조 열교환기를 따라서 열매체의 순환이 이루어지도록 마련된 바이패스배관부와;

상기 바이패스배관부에 마련되어 열매체의 유량을 조절하기 위한 유량조절밸브를 포함하는 공조 시스템.

청구항 4

냉각코일, 가열코일, 보조 열교환기 및 가습기를 포함하여 온도와 습도가 조절된 공기를 공조 공간에 급기하기 위한 공조기와;

증발기, 압축기, 두 개의 제1 및 제2응축기와, 팽창장치를 포함하여 냉매의 폐루프 순환이 이루어지며, 상기 냉각코일과 상기 증발기 사이의 열교환이 이루어지는 냉동기와;

상기 제1응축기에서 열매체의 열교환이 이루어지도록 상기 보조 열교환기와 상기 제1응축기 사이에 마련된 순환배관부와;

상기 제2응축기와 열교환이 이루어지는 저온 열원부와;

상기 가열코일 및 상기 가습기와 연결되는 고온 열원부와;

상기 순환배관부에 마련되어 열매체의 순환을 위한 펌프를 포함하는 공조 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 펌프는 용량가변형 펌프인 것을 특징으로 하는 공조 시스템.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 순환배관부는 상기 제1응축기를 바이패스하여 열매체의 흐름을 안내하기 위한 바이패스 밸브를 더 포함하는 공조 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 에너지를 절감할 수 있는 공조 시스템 및 그 제어방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 반도체 또는 디스플레이 제조 공정은 고 청정도가 요구되는 클린룸(Clean room) 내에서 이루어지며, 이러한 클린룸은 유입되는 공기의 온도와 습도를 최적의 조건으로 유지하기 위하여 공조 설비가 사용되고 있다. 한편 반도체 또는 디스플레이의 제조 공정에서 소비되는 에너지의 대부분은 전기 에너지이며, 이중 40%가 공조 설비에서 소비되어 공조 설비의 에너지 소비가 상당히 크다.

[0003] 도 1은 일반적인 클린룸의 공조 시스템을 보여주는 구성도이다.

[0004] 도 1에 도시된 것과 같이, 일반적인 공조 시스템은, 클린룸(1)에 설정된 온도와 습도를 갖는 공기를 공급하기 위한 공조기(10)과, 공조기(10)와 열매체를 통하여 냉각 열원과 가열 열원을 제공하게 되는 냉동기(30)와 고온 열원부(50)를 포함한다.

[0005] 공조기(10)은 도입된 외기 중의 이물질을 제거하기 위한 에어필터(11)를 포함하며, 에어필터(11)의 하류 측에는 냉각코일(12), 가열코일(13) 및 가습기(14)가 배치된다.

[0006] 한편, 공조기(10)은 외기 조화기와 내기 조화기로 구성될 수 있으며, 공통적으로 냉각코일, 가열코일 및 가습기를 포함하며, 도 1에서는 하나의 공기 조화기만을 보여주고 있다.

[0007] 냉각코일(12)은 냉동기(30)와 연결되어 열매체의 순환이 이루어져 도입된 공기를 감온하게 되며, 냉동기(30)는 증발기(31), 압축기(32), 응축기(33) 및 팽창장치(34)를 포함하여 냉매의 순환에 의하여 냉각코일(12)과 증발기(31)를 순환하게 되는 열매체의 냉각 열원으로 기능한다. 한편, 응축기(33)를 통과하게 되는 냉매는 냉각탑(40)을 경유하는 열매체와 열교환이 이루어져 응축이 이루어진다.

[0008] 가열코일(13)과 가습기(14)는 보일러(51)를 포함하는 고온 열원부(50)에서 발생된 증기가 공급되어 덕트를 따라서 도입된 공기를 승온하고 습도를 조절하는 역할을 한다.

[0009] 이와 같이 구성된 일반적인 공조 시스템은 공조기(10)로 도입된 공기가 냉각 코일(12)에서 냉각과 제습이 이루어지고 가열코일(13)에서 가열이 이루어져 건구온도 조절이 이루어지며, 가습기(14)에서 습도 조절이 이루어진다.

[0010] 이러한 종래기술의 공조 시스템은 일반적으로 클린룸 내의 냉방 또는 난방 부하량과 무관하게 최대 냉방 부하와 난방 부하와 가습량을 수용할 수 있는 냉동기와 가열코일 및 가습 용량이 설치되어 공조 설비의 운전이 이루어지고 있다. 특히 냉동기로 설정 온도를 정밀하게 제어가 현실적으로 곤란하여 최종적인 설정 온도 제어는 가열 히터에 의해 이루어진다. 이는 동절기와 같이 냉방 부하량이 작은 경우에도 냉동기는 최대 용량으로 운전되어 냉각코일(12)을 통과한 공기의 온도와 습도는 클린룸 내의 설정 온습도 보다 매우 낮으며, 따라서 설정 온습도 유지를 위하여 가열코일(13)과 가습기(14)에서 많은 에너지 소비가 발생하는 문제점이 있다.

[0011] 이러한 공조 시스템의 각 구성들의 에너지 소비를 살펴보면, 냉동기와 가열부가 각각 약 40%와 25%가 소비되고 펌프, 팬, 냉각탑에서 나머지 35%가 소비되어 공조 시스템의 운전에 사용되는 에너지의 대부분은 냉동기와 고온 열원부에서 소비되며, 특히 냉동기에서 소비되는 에너지가 상당히 커서 냉동기의 운전에서 사용되는 전력을 저감하는 것만으로 매우 큰 에너지 절감효과를 기대할 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0012] (특허문헌 0001) (선행문헌) 공개특허공보 제10-2009-0082657호(공개일자: 2009.07.31.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 이러한 종래기술의 문제점을 개선하고자 하는 것으로, 냉방 부하량에 따라서 냉동기의 운전을 가변하여 에너지 소비를 저감할 수 있으며, 또한 냉동기에서 발생하는 응축열을 회수하여 에너지를 절감할 수 있는 공조 시스템을 제공하고자 하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 공조 시스템은, 냉각코일, 가열코일 및 가습기를 포함하여 온도와 습도가 조절된 공기를 공조 공간에 급기하기 위한 공조기와; 증발기, 압축기, 응축기 및 팽창장치를 포함하여 냉매의 폐루프 순환이 이루어지며, 순환배관부에 의해 연결되어 상기 냉각코일과 상기 증발기 사이에서 열매체의 열교환이 이루어지는 냉동기와; 상기 응축기와 열매체의 열교환이 이루어지는 저온 열원부와; 상기 가열코일 및 상기 가습기와 연결되는 고온 열원부와; 상기 열매체 순환배관에서 분기되어 상기 냉각코일과 상기 저온 열원부 사이의 열매체 순환이 이루어지도록 마련된 분기배관부와; 상기 분기배관부에 마련되어 열매체의 흐름을 단속하게 되는 개폐밸브를 포함한다.

[0015] 바람직하게는, 상기 냉각코일은 상기 개폐밸브의 개폐에 따라서 상기 냉동기와 상기 저온 열원부 중의 어느 하나와 선택적으로 열매체의 순환이 이루어진다.

[0016] 본 발명의 다른 실시예에 따른 공조 시스템은, 냉각코일, 가열코일, 보조 열교환기 및 가습기를 포함하여 온도와 습도가 조절된 공기를 공조 공간에 급기하기 위한 공조기와; 증발기, 압축기, 응축기 및 팽창장치를 포함하여 냉매의 폐루프 순환이 이루어져 상기 냉각코일과 상기 증발기 사이의 열교환이 이루어지는 냉동기와; 상기 응축기와 열매체의 열교환이 이루어지는 저온 열원부와; 상기 가열코일 및 상기 가습기와 연결되는 고온 열원부와; 상기 응축기와 상기 저온 열원부 사이에서 열매체의 순환이 이루어는 순환배관부에서 고온의 열매체가 바이패스되어 상기 보조 열교환기를 따라서 열매체의 순환이 이루어지도록 마련된 바이패스배관부와; 상기 바이패스배관부에 마련되어 열매체의 유량을 조절하기 위한 유량조절밸브를 포함한다.

[0017] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 공조 시스템은, 냉각코일, 가열코일, 보조 열교환기 및 가습기를 포함하여 온도와 습도가 조절된 공기를 공조 공간에 급기하기 위한 공조기와; 증발기, 압축기, 두 개의 제1 및 제2응축기와, 팽창장치를 포함하여 냉매의 폐루프 순환이 이루어지며, 상기 냉각코일과 상기 증발기 사이의 열교환이 이루어지는 냉동기와; 상기 제1응축기에서 열매체의 열교환이 이루어지도록 상기 보조 열교환기와 상기 제1응축기 사이에 마련된 순환배관부와; 상기 제2응축기와 열교환이 이루어지는 저온 열원부와; 상기 가열코일 및 상기 가습기와 연결되는 고온 열원부와; 상기 순환배관부에 마련되어 열매체의 순환을 위한 펌프를 포함한다.

[0018] 바람직하게는, 상기 펌프는 용량가변형 펌프이며, 상기 순환배관부는 상기 제1응축기를 바이패스하여 열매체의 흐름을 안내하기 위한 바이패스 밸브를 더 포함한다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 따른 공조 시스템은, 냉각코일, 가열코일 및 가습기를 포함하여 온도와 습도가 조절된 공기를 공조 공간에 급기하기 위한 공조기와; 냉각코일에 저온 열매체를 순환 공급하게 되는 압축 방식의 냉동기와; 응축기와 열매체의 열교환이 이루어지는 저온 열원부와; 가열코일 및 상기 가습기와 연결되는 고온 열원부를 포함하며, 상기 냉각코일은 상기 냉동기와 상기 저온 열원부 중의 어느 하나와 선택적으로 열매체의 순환이 이루어짐으로써, 냉방 부하에 따라서 냉각코일에 공급되는 저온 열매체는 냉동기를 바이패스하여 저온 열원부와 직접 열교환이 이루어져 불필요한 냉동기의 운전에 따른 소비 에너지를 절감할 수 있으며, 또한 부가적으로 설정 온습도 유지를 위한 가열코일과 가습기에서의 소비되는 에너지를 함께 절감할 수 있는 효과가 있다.

[0020] 또한 본 발명에 따른 공조 시스템은, 냉각코일, 가열코일 및 가습기를 포함하여 온도와 습도가 조절된 공기를 공조 공간에 급기하기 위한 공조기와; 냉각코일에 저온 열매체를 순환 공급하게 되는 압축 방식의 냉동기와; 응축기와 열매체의 열교환이 이루어지는 저온 열원부와; 가열코일 및 상기 가습기와 연결되는 고온 열원부를 포함

하며, 공조기는 냉동기의 응축열을 회수하여 도입 공기를 가열하기 위한 보조 열교환기가 부가됨으로써, 설정 온도 유지를 위한 가열코일에서의 소비 에너지를 절감하고 최종 온도 제어에 유리한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 일반적인 클린룸의 공조 시스템을 보여주는 구성도,
- 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 공조 시스템의 구성도,
- 도 3은 본 발명의 제2실시예에 따른 공조 시스템의 구성도.
- 도 4는 본 발명의 제3실시예에 따른 공조 시스템의 구성도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 본 발명의 실시예에서 제시되는 특정한 구조 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시예를 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 본 발명의 개념에 따른 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있다. 또한 본 명세서에 설명된 실시예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 아니 되며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경물, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0023] 한편, 본 발명에서 제1 및/또는 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소들과 구별하는 목적으로만, 예컨대 본 발명의 개념에 따른 권리 범위로부터 벗어나지 않는 범위 내에서, 제1구성요소는 제2구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2구성요소는 제1구성요소로도 명명될 수 있다.
- [0024] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부 도면을 참고하여 상세히 설명하도록 한다.
- [0025] 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 공조 시스템의 구성도이다.
- [0026] 도 2를 참고하면, 본 실시예의 공조 시스템은, 공조기(110), 냉동기(120), 저온 열원부(130), 및 고온 열원부(140)를 포함하며, 공조기(110)의 냉각코일(111)과 저온 열원부(130) 사이의 직접적인 열매체 순환이 이루어지도록 마련된 분기배관부(L11)(L21)와, 분기배관부(L11)(L21)에 마련되어 열매체의 흐름을 단속하게 되는 개폐밸브(V1)(V2)를 포함한다.
- [0027] 공조기(110)는 냉각코일(111), 가열코일(112) 및 가습기(113)를 포함하며, 이물질질을 여과 처리하기 위한 에어필터와, 제습을 위한 별도의 제습기를 더 포함할 수 있다. 본 실시예에서 공조기(110)는 외기(outdoor air; OA)가 도입되는 전단부에 믹싱부(110a)가 마련되며, 클린룸에서 배출되는 공기의 일부는 배기(exhaust air; EA)로 배출되고 일부는 환기(return air; RA)로 믹싱부(110a)로 전달되어 믹싱부(110a)에서 외기(OA)와 환기(RA)가 혼합된다. 또한 본 실시예에서 공조기(110)는 한 개만을 예시하고 있으나, 외조기와 내조기로 구성되어 복수 개로 구성될 수 있다.
- [0028] 공조기(110)는 온도를 검출하기 위한 복수의 온도센서가 구비되며, 제어부(미도시)는 온도센서로부터 검출된 온도와, 클린룸 내에 구비된 온도 및 습도를 검출하여 냉동기(120) 또는 고온 열원부(140)를 제어하여 온도 및 습도 조절의 제어가 이루어진다.
- [0029] 냉동기(120)는 증발기(121), 압축기(122), 응축기(123) 및 팽창장치(124)를 포함하여 냉매의 폐루프 순환이 이루어지는 압축식 냉동기에 의해 제공되며, 냉각코일(111)과 증발기(121)는 순환배관부(L1)(L2)에 의해 연결되어 증발기(121)와 열교환이 이루어진 열매체는 냉각코일(111)을 통과하면서 공조기(110)로 도입된 공기를 냉각한다.
- [0030] 저온 열원부(130)는 냉각탑 또는 건식냉각기에 의해 제공될 수 있으며, 저온 열원부(130)와 응축기(123)를 순환하게 되는 열매체는 응축기(123)에서 냉매와 열교환이 이루어져 냉매를 응축시키고 저온 열원부(130)에서 냉각된다. 이러한 저온 열원부(130)는 주지의 냉각탑 또는 건식 냉각기에 의해 제공될 수 있다. 한편 냉각탑은 동결기에 동결로 인하여 사용이 제한될 수 있으나, 건식 냉각기는 냉각수의 동결 방지를 위하여 밀폐된 냉각코일을 구성한 건식의 열교환부를 포함하고 열매체에 부동액이 혼합되어 사계절 사용이 가능할 수 있다.
- [0031] 고온 열원부(140)는 가열코일(112)과 연결되어 고온 열매체의 순환에 의해 가열코일(112)을 통과하는 공기를 가열하며, 또한 고온 열원부(140)는 가습기(113)와 연결되어 가습기(113)에 증기를 공급하여 냉각코일(111)과 가열코일(112)에 의해 온도 조절된 공기의 습도를 조절한다. 고온 열원부(140)는 열매체를 가열하기 위한 보일러

(141) 또는 전기히터를 포함한다.

- [0032] 바람직하게는, 열매체 순환배관(L1)(L2)에서 분기되어 냉각코일(111)과 저온 열원부(130) 사이의 직접적인 열교환이 이루어지는 분기배관부(L11)(L21)가 마련되며, 분기배관부(L11)(L21)는 열매체의 흐름을 단속하기 위한 개폐밸브(V1)(V2)를 포함한다.
- [0033] 이와 같이 구성된 본 실시예는 예를 들어, 하절기와 동절기에 따라서 냉각코일(111)은 두 가지 계절모드로 운전이 가능하다.
- [0034] 하절기와 같이 냉방 부하가 크게 발생하는 경우에서 개폐밸브(V1)(V2)는 닫힘(close) 상태이며, 냉각코일(111)을 순환하는 열매체는 냉동기(120)와의 열교환을 통하여 냉각이 이루어진다.
- [0035] 다음으로 냉방 부하가 작은 동절기에는 냉동기(120)의 작동을 중단하고 개폐밸브(V1)(V2)를 개방(open)하여 냉각코일(111)과 저온 열원부(130) 사이에서 직접적인 열매체의 열교환이 이루어지며, 따라서 동절기에는 냉동기의 운전을 중단하고 냉각코일(111)과 저온 열원부(130) 사이의 직접적인 열교환을 통하여 냉각코일(111)이 작동됨으로써 냉동기(120) 운전으로 인한 전력 소비를 절감할 수 있으며, 또한 종래기술과 비교하여 설정 온습도 유지를 위하여 가열코일(112)과 가습기(113)에서 소비되는 에너지를 함께 절감할 수 있다.
- [0036] 한편 개폐밸브(V1)(V2)의 개폐 조작은 작업자의 수조작에 의해 이루어질 수 있으며, 또는 개폐밸브(V1)(V2)를 전자적으로 제어하기 위한 별도의 제어부가 마련될 수 있다. 제어부는 외기 온도를 검출할 수 있는 온도 센서의 검출 신호를 수신하여 동절기 운전모드의 작동 여부를 판정하여 개폐밸브(V1)(V2)와 냉동기(120)의 운전 제어가 이루어질 수 있다.
- [0037] 도 3은 본 발명의 제2실시예에 따른 공조 시스템의 구성도로서, 이하 앞서 실시예와 동일 구성에 대한 중복되는 설명은 생략하고 차이점을 중심으로 설명한다.
- [0038] 도 3을 참고하면, 제2실시예의 공조 시스템은, 공조기(210), 냉동기(220), 저온 열원부(230), 및 고온 열원부(240)를 포함하며, 특히 공조기(210)는 냉동기(220)에서 발생된 응축열을 회수하기 위한 보조 열교환기(213)를 더 포함한다. 이러한 보조 열교환기(213)는 공조기(210)를 구성하는 응축기(223)와 저온 열원부(230) 사이에서 열매체의 순환이 이루어지는 순환배관부(L3)(L4)에서 고온의 열매체가 바이패스되는 바이패스배관부(L31)(L32)를 포함하며, 바이패스배관부(L31)(L32)는 열매체의 유량을 조절하기 위한 유량조절밸브(V3)를 포함한다.
- [0039] 공조기(210)는 앞서 실시예와 동일하게 냉각코일(211), 가열코일(212) 및 가습기(214)를 포함하며, 특히 냉동기(220)에서 발생된 응축열을 회수할 수 있는 보조 열교환기(213)를 더 포함한다. 바람직하게는, 보조 열교환기(213)는 가열코일(212)의 전단부에 마련되어 공기를 1차 가열함으로써 고온 열원부(240)에 의한 가열코일(212)의 소비 에너지를 절감할 수 있다.
- [0040] 냉동기(220)는 앞서 실시예와 동일하게 증발기(221), 압축기(222), 응축기(223) 및 팽창장치(224)를 포함하여 냉매의 폐루프 순환이 이루어지는 압축식 냉동기에 의해 제공되며, 특히 응축기(223)와 저온 열원부(230) 사이를 순환하게 되는 순환배관부(L3)(L4)에서 고온의 열매체가 바이패스되는 바이패스배관부(L31)(L32)가 보조 열교환기(213)와 연결되어 냉동기(220)의 운전 중에 발생하는 응축열의 회수가 이루어진다.
- [0041] 바람직하게는, 바이패스배관부(L31)(L32)는 응축기(223)를 통과하여 저온 열원부(230)로 고온의 열매체를 운반하게 되는 제1순환배관부(L3)에서 바이패스되어 보조 열교환기(213)와 연결되며, 응축기(223)에서 고온으로 가열된 열매체의 일부가 보조 열교환기(213)를 통과하면서 공조기(210)의 도입 공기를 1차 가열한다.
- [0042] 바이패스배관부(L31)(L32)는 열매체의 유량을 조절하기 위한 유량조절밸브(V3)를 포함하여 유량조절밸브(V3)의 개도 조절에 의해 보조 열교환기(213)로 공급되는 유량을 조절하여 열회수 열량 조절이 가능하다. 유량조절밸브(V3)는 유량 조절이 가능한 니들밸브에 의해 제공될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0043] 도 4는 본 발명의 제3실시예에 따른 공조 시스템의 구성도이다.
- [0044] 도 4를 참고하면, 제3실시예의 공조 시스템은, 앞서 실시예들과 동일하게 공조기(310), 냉동기(320), 저온 열원부(330), 및 고온 열원부(340)를 포함하며, 특히 공조기(310)는 냉동기(320)에서 발생된 응축열을 회수하기 위한 보조 열교환기(313)를 더 포함한다. 이러한 보조 열교환기(313)는 냉동기(320)에 마련된 두 개의 응축기(323)(324) 중에서 제1응축기(323)와 열매체의 열교환이 이루어지는 제1순환배관부(L51)(L52)와 연결되며, 제1순환배관부(L51)(L52)는 열매체의 순환을 위한 펌프(350)를 포함한다. 바람직하게는, 펌프(350)는 열매체의 유량을 조절할 수 있는 용량가변 펌프에 의해 제공된다.

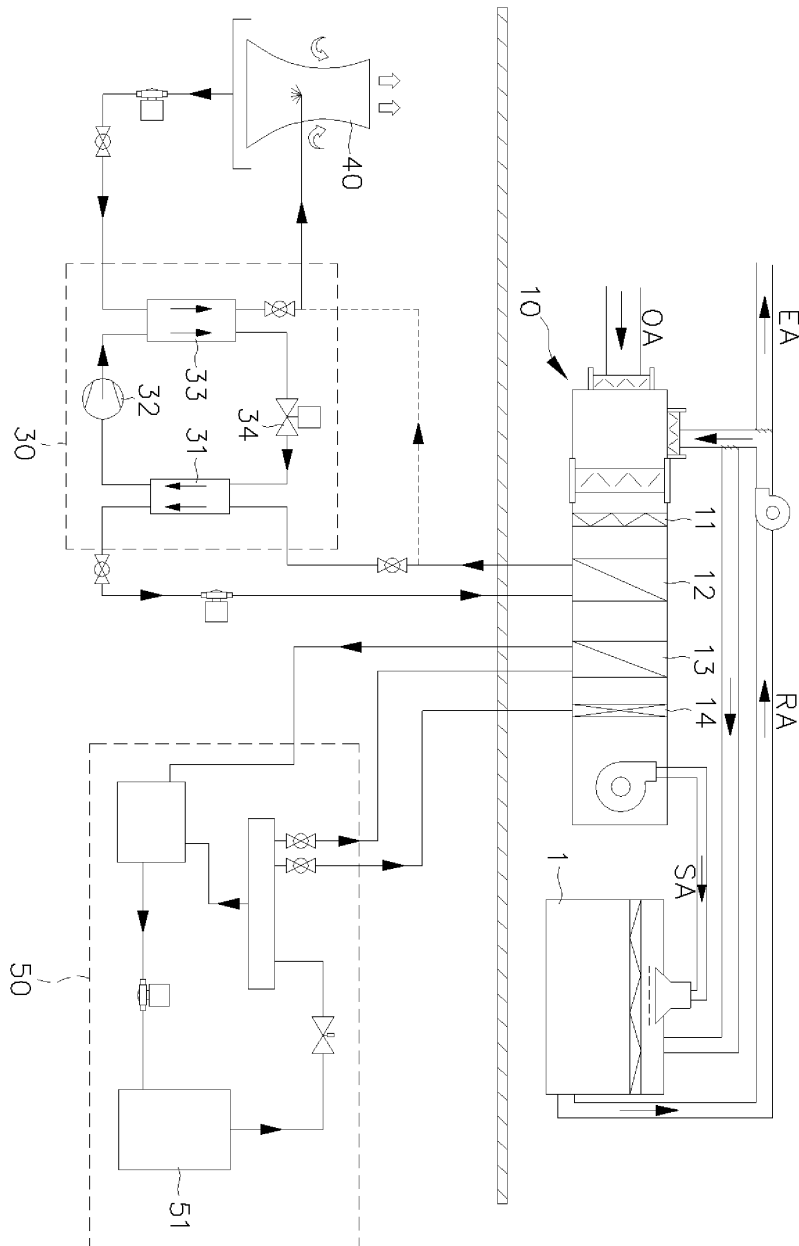
- [0045] 공조기(310)는 앞서 실시예들과 동일하게 냉각코일(311), 가열코일(312) 및 가습기(314)를 포함하며, 특히 냉동기(320)에서 발생된 응축열을 회수할 수 있는 보조 열교환기(313)를 더 포함한다. 바람직하게는, 보조 열교환기(313)는 가열코일(312)의 전단부에 마련되어 도입 공기를 1차 가열함으로써 고온 열원부(340)에 의한 가열코일(312)의 소비 에너지 소비를 절감할 수 있다.
- [0046] 냉동기(320)는 앞서 실시예들과 동일하게 증발기(321), 압축기(322), 응축기(323)(324) 및 팽창장치(325)를 포함하여 냉매의 폐루프 순환이 이루어지는 압축식 냉동기에 의해 제공되며, 특히 응축기(323)(324)는 보조 열교환기(313)와 제1순환배관부(L51)(L52)에 의해 연결되어 열매체와 열교환이 이루어지는 제1응축기(323)와, 저온 열원부(330)와 제2순환배관부(L61)(L62)에 의해 연결되어 열매체의 열교환이 이루어지는 제2응축기(324)로 구성된다.
- [0047] 바람직하게는, 제1순환배관부(L51)(L52)는 제1응축기(323)를 바이패스하여 열매체의 흐름을 안내하기 위한 바이패스 밸브(360)를 더 포함한다.
- [0048] 이와 같이 구성된 냉동기(320)에서 압축기(322)에서 압축된 고온, 고압의 냉매 가스는 제1응축기(323)에서 제1순환배관부(L51)(L52)를 순환하는 열매체와 1차 열교환이 이루어지고 제2응축기(324)에서 제2순환배관부(L61)(L62)를 순환하는 열매체와 2차 열교환이 이루어져 응축된다.
- [0049] 제2순환배관부(L51)(L52)를 따라 순환하는 열매체는 펌프(350)의 공급 유량의 가변에 의해 보조 열교환기(313)의 가열 열량 공급이 조절될 수 있으며, 이때 바이패스 밸브(360)에 의해 보조 열교환기(313)의 열회수 열량 조절이 함께 이루어질 수 있다.
- [0050] 예를 들어, 보조 열교환기(313)의 열회수 열량 조절은 펌프(350)의 운전 용량을 고정된 상태에서 바이패스 밸브(360)의 정밀 조절에 의해 이루어질 수 있으며, 또는 펌프(350)의 운전 용량과 바이패스 밸브(360)의 조절이 함께 이루어질 수 있다.
- [0051] 따라서 공조기(310)로 도입된 공기의 최종 온도 조절은 보조 열교환기(313) 단독으로 정밀하게 조절이 이루어질 수 있으며, 또는 도입 공기는 열회수에 의해 보조 열교환기(313)에서 1차 가열하고 가열코일(312)에서 최종적으로 공급 열량의 정밀 제어에 의해 최종 온도 조절이 이루어질 수 있다.
- [0052] 이러한 본 실시예의 공조 시스템은 보조 열교환기(313)를 통하여 냉각기(320)에서 발생된 응축열을 회수하여 에너지를 절감할 수 있으며, 종래기술과 대비하여 최종 온도를 보다 정밀하게 제어할 수 있는 효과가 있다.
- [0053] 한편, 본 발명의 실시예들은 이해를 돕기 위하여 구분하여 설명하였으나, 서로 다른 실시예의 조합이 가능할 수 있으며, 예를 들어, 제1실시예는 제2실시예 또는 제2실시예와 조합될 수가 있다.
- [0054] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능함은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백할 것이다.

부호의 설명

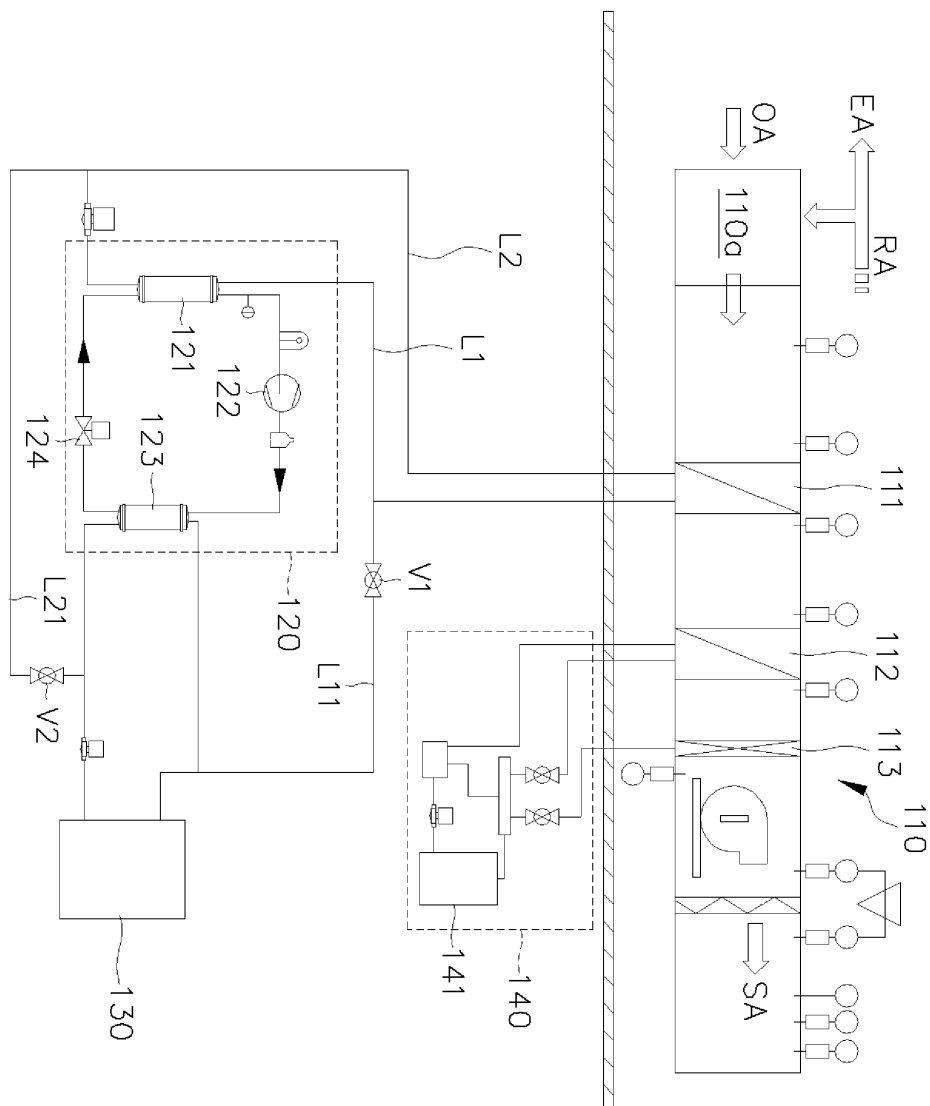
- [0055] 110, 210, 310 : 공조기 111, 211, 312 : 냉각코일
112, 212, 312 : 가열코일 113, 214, 314 : 가습기
213, 313 : 보조 열교환기 120, 220, 320 : 냉동기
121, 221, 321 : 증발기 122, 222, 322 : 압축기
123, 223, 323, 324 : 응축기 124, 224, 325 : 팽창장치
130, 230, 330 : 저온 열원부 140, 240, 340 : 고온 열원부
350 : 펌프 360 : 바이패스 밸브

도면

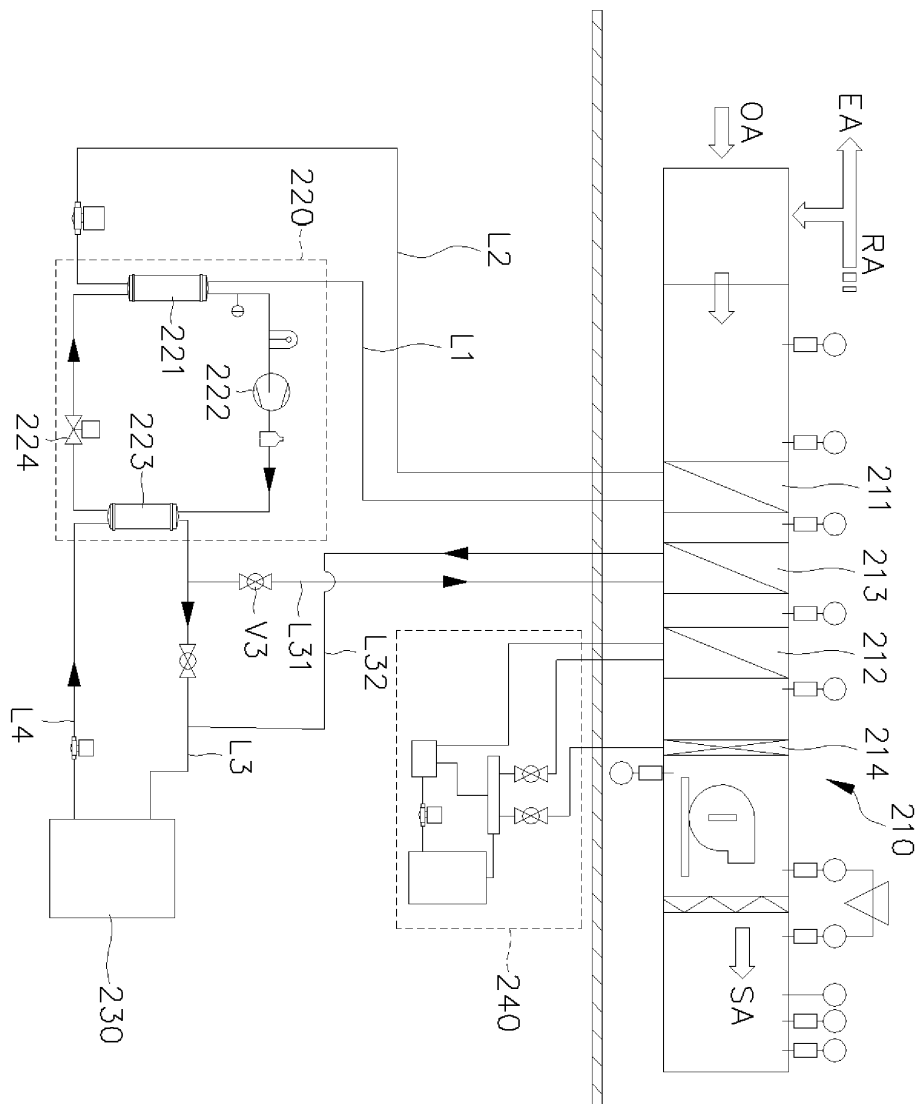
도면1



도면2



도면3



도면4

